

防災対策の段階に応じた火山防災マップの検討 - 阿蘇山の事例 -

(財)砂防・地すべり技術センター ○内柴 良和・安養寺 信夫・山口 恭史
 吉柳 岳志 (現：北海道開発局帯広開発建設部)
 熊本県土木部砂防課 西山 隆司・稲田 良一 (現：芦北地域振興局)

1. はじめに

火山災害対策は火山活動の状況に応じて変化するものであり、想定される様々な条件で作成されたハザードマップをあらかじめ網羅しておくことで、円滑な警戒避難対策を講ずることができると考えられる。阿蘇山は噴煙を上げる中岳火口を直接のぞける事が大きな魅力である一方で、このために必然的に災害のポテンシャルが高くなっている。そのため、1995(平成7)年に「阿蘇山火山噴火災害危険区域予測図」が発行され、さらに2003(平成15)年11月からは気象庁により火山活動度レベルによる情報提供が開始された。本検討では、火山活動度レベルに対応すると考えられる3つの噴火規模を設定し、それぞれの災害予想区域図を作成した。さらに、これらが噴火時の状況に対応した防災対策の参考となるよう、火山防災マップの表現方法を検討し、公表後の適切な活用を目指した。

2. 既往マップの課題

平成7年に発行された「阿蘇山火山噴火災害危険区域予測図」は、A1両面印刷にカルデラ全域図と中岳火口近傍図をレイアウトしているが、他火山で作成された最新の火山防災マップ等と比較すると以下の課題が抽出される。

- ・火口を中心とした同心円を危険区域としているため、各々の現象による到達予想区域が分かりにくい
- ・噴火規模の設定が抽象的なので、どの程度の噴火時にどの範囲まで危険になるのかが分かりにくい
- ・噴火後の土石流に関して危険区域が示されていない
- ・A1版両面印刷のマップは家庭内掲示等の用途には不向きである

3. 火山活動の段階に応じた防災マップの必要性

噴火に際して火山活動度レベルによる活動の段階に対応した火山情報が出された場合、従来のように最大規模のみを示したハザードマップだけでは地域の不安を不必要に増長させ、観光等への影響も大きいと思われる。しかし、発表される火山活動度レベルに対応した危険範囲があらかじめ設定され、立ち入り規制などの防災行動が規定されていれば、冷静で迅速な対応が進められ、最小の被害に止めることが可能となる。また、そのような防災対策が準備されていることが訪問客らに知らされていれば、風評被害の防止にもつながると考えられる。

以上の理由により火山活動の段階に応じた防災マップを整備しておくことは、きめの細かい防災対応を図る上で有用であると判断される。

4. 阿蘇山の噴火シナリオ

火山防災マップで対象とする噴火規模を設定するために、阿蘇山におけるこれまでの火山活動の特徴や近年の噴火活動の推移から、今後発生が想定される火山噴火現象、およびその後の降雨による土砂移動現象をイベントツリー(噴火確率樹)として整理し、現行の火山活動度レベルと対応させて想定噴火シナリオを作成した(図1)。

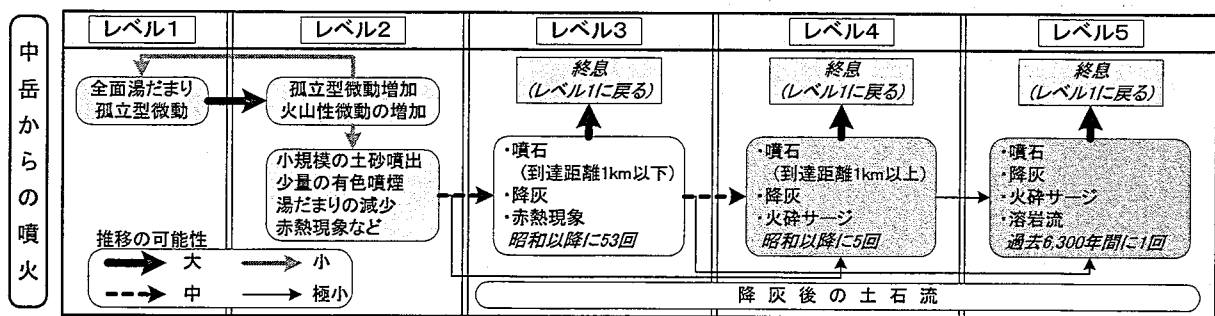


図1 火山活動度レベルと対応した阿蘇山中岳の想定噴火シナリオ

5. 対象とする噴火規模の設定

作成した想定噴火シナリオを参考に、火山防災マップの作成対象とする噴火規模を表1のように設定した。

表1 火山防災マップ作成の対象噴火規模

段階	対応する火山活動度レベル	対象とする噴火事例	説明	想定噴火現象
小規模噴火	レベル3	1977(昭和52)年の噴火	レベル3に分類されている噴火事例の最大規模。	噴石・降灰
中規模噴火	レベル4	1933(昭和8)年の噴火	レベル4に分類されている噴火事例の最大規模。	噴石・降灰・火砕サージ 降灰後の土石流
大規模噴火	レベル5	有史以降事例なし (約4,800年前に溶岩流噴出あり)	中岳火口から溶岩流が流れ出し山麓に到達する状態。	噴石・降灰・火砕サージ 溶岩流・降灰後の土石流

※小規模噴火時も降灰後の土石流が発生する可能性はあるが、降灰規模が小さいためマップ作成の対象からは除外した。

6. 阿蘇山の火山防災マップ

① 災害予想区域図の作成

噴火規模毎に現象の到達予想範囲を過去の実績や数値シミュレーションにより設定し、災害予想区域図を作成した。対象現象と各々の設定手法は表2に整理した。

② 阿蘇山火山防災マップの特徴

災害予想区域図をもとに、火山活動の段階に応じた阿蘇山の火山防災マップを作成した。作成にあたっては、既往マップの課題も踏まえ、このマップが噴火時の各局面に対応した防災対策に活用できるよう留意した。作成したマップを図2に示すとともに、特徴を以下に記す。

- ・想定規模ごとに各現象の災害予想区域を重ね合わせ、どのような現象により被災する可能性があるかを明確にした。
- ・既往マップで考慮していない「溶岩流」と「降灰後の土石流」の災害予想区域を追加した。
- ・マップで想定している中岳以外の活動の可能性も周知するため、過去1万年間の噴火実績図を添付した。
- ・一つの紙面に複数のマップが混在することを避けるため、3つの規模別マップをA4版の冊子状に格納した。
- ・各規模別マップはその紙面を掲示すれば必要最小限の情報を得られるようにレイアウトした。

7. 今後の課題

本検討により、阿蘇山における一般公表用の火山防災マップ原稿を作成した。

火山防災マップは全ての火山防災対策の基盤となるものであり、マップを作成しただけでは不十分であるといえる。特に今回作成した火山活動の段階に応じた火山防災マップを有効に活用するためには、マップと連動した具体的な対応を検討していくことが重要であり、今後阿蘇山の火山防災マップを起点に以下のような防災対策を講じていくことが望まれる。

- ・火山防災マップによる住民、観光客、行政担当者を対象とした火山防災情報の周知啓発活動
- ・火山防災マップと連動した地域防災計画や行動マニュアル等の検討
- ・外国人観光客に対する防災対応

表2 噴火規模ごとの災害予想区域図の設定手法

作図対象	対象現象	設定方法
小規模噴火	噴石	・近年の活動による到達実績より設定 ・火口から約1km圏内
	降灰	・シミュレーションにより設定 ・1977年噴火規模(噴出量: 43, 150m ³)
中規模噴火	噴石	・過去1万年間の活動による到達実績より設定 ・火口から2km圏内
	降灰	・シミュレーションにより設定 ・1933年噴火規模(噴出量: 12, 700, 000m ³)
	火砕サージ	・過去の流下実績より設定 ・火口から2km圏内: (到達可能性大) ・火口から4km圏内: (到達可能性中程度)
	降灰後の土石流	・シミュレーションにより設定 ・100年超過確率降雨規模 ・最大流動深分布50cm以上の区域と20cm以上の区域を段階表示
大規模噴火	噴石	・一次元弾道計算により設定 ・火口から約3.5km圏内
	降灰	・中規模噴火と同様
	火砕サージ	・中規模噴火と同様
	溶岩流	・シミュレーションにより設定 ・約4,800年前の中岳新規山体溶岩流と同規模(噴出量: 0.22km ³)
	降灰後の土石流	・中規模噴火と同様

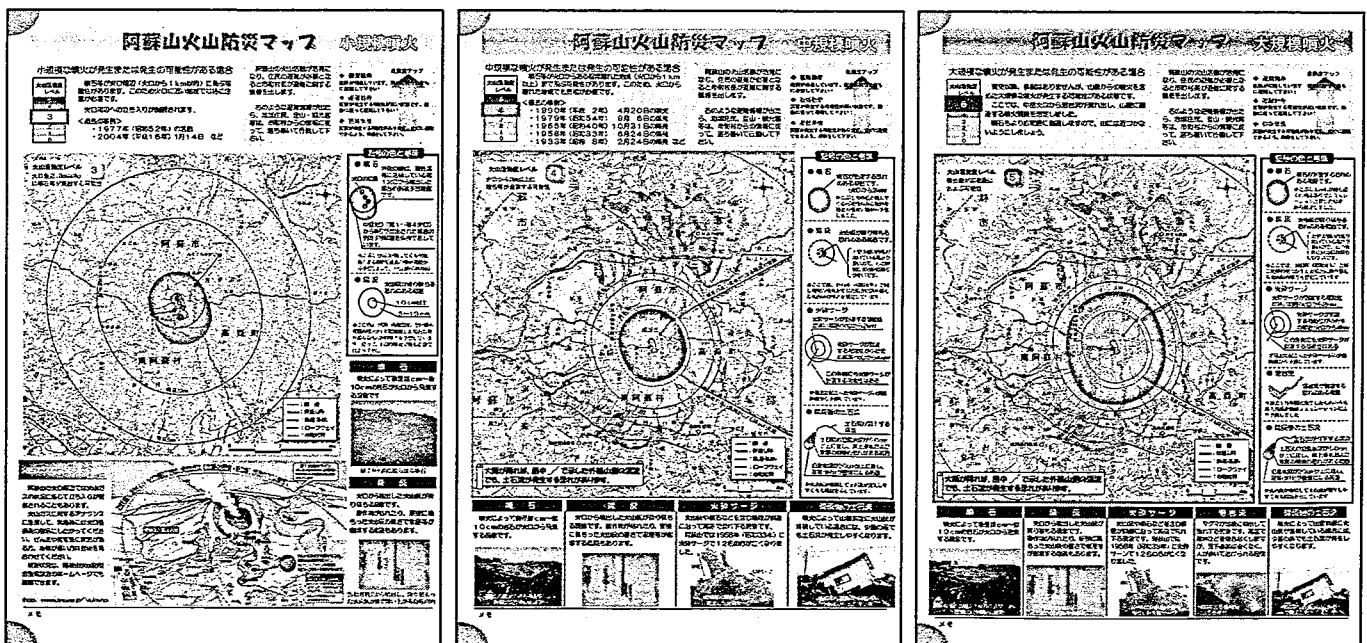


図2 作成した火山防災マップ(左から小規模噴火、中規模噴火、大規模噴火のマップ)